

MS Excel для обработки результатов лабораторных работ с подробными примерами расчетов и построения графиков. На рис. 1 представлена иллюстрация из пособия, поясняющая расчет среднеквадратичного отклонения для трех измеренных в эксперименте величин. На рис. 2 приведен пример построения сглаживающей прямой по экспериментальным данным с использование MS Excel.

Крохин А.Л.

**КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ЧТЕНИИ ЛЕКЦИЙ ПО
МАТЕМАТИЧЕСКИМ КУРСАМ**

alkrochin@yandex.ru

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет –
УПИ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
г. Екатеринбург*

В докладе представлены некоторые примеры использования мультимедийных средств при преподавания математики.

Here is presented some authors examples usage multimedia devices and support of teaching mathematical courses.

Как известно в 2006-2007 годах были проведены конкурсы инновационных программ среди вузов и лучшим из них были выделены государством значительные средства на их реализацию. Среди победителей оказался наш университет. Средства государственной поддержки образовательные учреждения использовали главным образом на закупку лабораторного оборудования, на приобретение лицензионного программного и методического обеспечения, модернизацию материально-технической учебной базы. В распоряжении преподавателей оказались в достаточном количестве компьютеры, были оборудованы мультимедийные аудитории, обустроены локальные сети (проводные и беспроводные) с выходом в Интернет.

Инновация это калька с английского термина *innovation*, введенного в обиход британским экономистом Шумпетером (в нашей стране был очень популярен термин **новаторство**). Обычно инновацию отличают от *invention* - изобретения. В Википедии [1] есть яркое сравнение Томаса Эдисона и Никола Тесла. Эдисон был **инноватором**, поскольку его идеи приносили ему доход, а Тесла – **изобретатель**. Он тратил большие средства на реализацию своих идей, создавал изобретения, но не имел от этого дохода.

Таким образом, даже этимологически **инновационное** действие предполагает не просто новизну, а достижение нового **результата**, повышение эффективности деятельности или удовлетворение новых потребностей. Многие авторы отмечают также, что инновационность может быть не только технологической природы, но и организационной, управленческой, правовой... Поэтому инновационные образовательные программы предусматривают как применение новых, в т. ч. информационных, образовательных технологий, учебно-методических материалов, так и введение в образовательную практи-

ку новых и качественно усовершенствованных образовательных программ, внедрение прогрессивных форм организации образовательного процесса и активных методов обучения.

Автор настоящего доклада уже более десяти лет использует в преподавательской деятельности различные программные продукты (в частности пакеты вычислительной и символьной математики), интернет и интранет технологии [2]. Учебно-методическое обеспечение математических курсов, читаемый на радиотехническом и физико-техническом факультетах в течение ряда лет создается на компьютере и размещается на интернет-сайте yourtutor.narod.ru. Там размещаются программы, темы и варианты индивидуальных внеаудиторных мероприятий (ИДЗ, ТР, РГР); избранные фрагменты лекционного курса с подробным изложением выкладок и доказательств; методические указания к выполнению заданий и требования к оформлению отчетов; примеры решения типовых и нестандартных задач; теоретические вопросы экзаменационных билетов и образцы билетов прошлых лет.

Доступность информационной инфраструктуры для современного студента и привычность к ее постоянному использованию делает эту форму предоставления учебных материалов очень востребованной. Об этом можно судить по посещаемости отдельных страниц, а также количеству электронной почты у преподавателя.

Три последних учебных года лекционные курсы читаются автором в аудиториях, оборудованных проектором, компьютером, подключенным к сети университета и другими техническими средствами. Используя инструментальные средства свободно распространяемого ПО (LaTeX с многочисленными пакетами) для каждого курса был подготовлен набор слайдов, фрагментов анимационных графических демонстраций. Некоторые учебно-методические материалы представляют собой результат работы специальных программ и в «бумажном» виде в принципе не могут существовать [3].

Опыт первого применения слайд-сопровождения лекции показал необходимость тщательного анализа как содержания демонстрируемых материалов, так и формы, технологии его подачи. Категорически неприемлемо переводить в слайд обычные тексты и выкладки, что довольно часто делают. Студенты не очень охотно занимаются переписыванием с экрана в конспект. Можно сказать, что от лектора требуется составление сценария лекции, учитывающего, в частности, и необходимость управления эмоциональным состоянием слушателей. Особенно важные выкладки и доказательства обязательно проводятся традиционным образом. Только активная, увлеченная работа преподавателя, непосредственно у доски получающего некий результат способна захватить внимание аудитории. А без этого никакого эффективного восприятия материала лекции не может быть.

Незаменимым является компьютерная поддержка в тех случаях, когда требуется достаточно быстро, не отвлекая слушателей на технические детали, получить результат расчета или выкладки. Причем особенно ценным является то, что лектор приводит данные не «из головы» или списывает со «шпаргалки». Студенты видят, что результат получен у них на глазах с по-

мощью соответствующей программы. Очень удобен MathCad, символьные результаты хорошо получать на Maple или Mathematica (замечу, что в рамках образовательных программ мы получили вполне легальное ПО).

Очень полезно бывает продемонстрировать ограниченность компьютера при решении некоторых задач. В качестве примера можно привести криптографию с открытым ключом – возводим длинное число в большую степень «в лоб» с прогнозируемой неудачей. А затем демонстрируем почти мгновенное решение с помощью только что доказанной теоремы. Такая же ситуация и при вычислении некоторых интегралов. В исходном виде ни Mathematica, ни Maple вычислить его не могут. Но стоит только слегка преобразовать исходное выражение, сделать замену переменной и результат может быть легко получен. Подобные примеры надо, конечно, заранее подбирать. Роль преподавателя сводится к словесному комментарию, а внимание аудитории обеспечено. В педагогическом плане такие примеры позволяют развеять имеющийся скептицизм по отношению к классическому математическому образованию и слегка подорвать слепую веру в неограниченные возможности «компьютерной» математики.

Мультимедиа, конечно, незаменима при демонстрации анимационных фрагментов. Это могут быть некие видеок cadры иллюстрационного характера, что быть может и не так характерно для математики. Однако показать студентам портрет выдающегося ученого, впервые доказавшего только что рассмотренную теорему, было бы очень полезно.

В курсе теории дифференциальных уравнений очень удобно использовать компьютер для построения фазовых траекторий, полей направления. Такие демонстрации раскрывают качественное содержание изучаемых объектов, что облегчает студентам усвоение абстрактных понятий.

Компьютер и проектор в курсе математики должен занимать хотя и важное, но вспомогательное место как средство визуализации, ускоритель рутинных вычислительных операций, средство формирования пространственных представлений.

Разработка же учебно-методических материалов с использованием мультимедийных технологий представляется автору чрезвычайно перспективной. Особенно если такая их организация активизирует самостоятельную работу студентов, приучает их к использованию современных источников информации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Innovation>
2. А.Л. Крохин. Использование ИНТЕРНЕТ/ИНТРАНЕТ технологий для методического сопровождения курса высшей математики. Всероссийская научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе», 2-4 октября 2001 г.
3. А.Л. Крохин. Инструментальные средства создания интерактивного сопровождения лекций по математическим курсам. Всероссийская научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе», 2-4 февраля 2009 г.